

OPTICAL TRACK TRACKING DEVICE

Patent Number: JP59191143
Publication date: 1984-10-30
Inventor(s): NAKAMURA SHIGERU; others: 03
Applicant(s): HITACHI SEISAKUSHO KK
Requested Patent: ☐ JP59191143
Application Number: JP19830065429 19830415
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/08
EC Classification:
Equivalents: JP1745688C, JP4030094B

Abstract

PURPOSE: To obtain an accurate track slippage detecting signal in an photodetector for detecting track slippage, by installing an photodetector for detecting the inclination of an information recording medium on said photodetector and correcting the track slippage detecting signal with the output signal of the photodetector.

CONSTITUTION: Photoreceptor sections 20a and 20b of a shape, in which the peripheral part is smaller than a luminous flux for detecting track slippage by the maximum moving quantity epsilon are installed to areas 23 and 25 where the zero order diffracted light overlaps with the +1 order or -1 order diffracted light, and the differential signal is used as a track slippage detecting signal. The difference between the outputs of the photoreceptor sections 20a and 20b of a photodetector for detecting track slippage is detected by a differential circuit 30 and a track slippage signal 32 containing an offset is obtained. The 17a and 17b of the diagram are the photoreceptor sections of optical detectors for detecting the inclination of a disk, etc., and the difference between their outputs is detected by another differential circuit 31 and an offset signal 33 indicating the inclination of a disk is obtained. The outputs of the differential circuits 30 and 31 are supplied to the 3rd differential circuit 34, where a correct track slippage signal is obtained by subtracting the signal 33 from the signal 32.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **59191143 A**(43) Date of publication of application: **30.10.84**

(51) Int. Cl

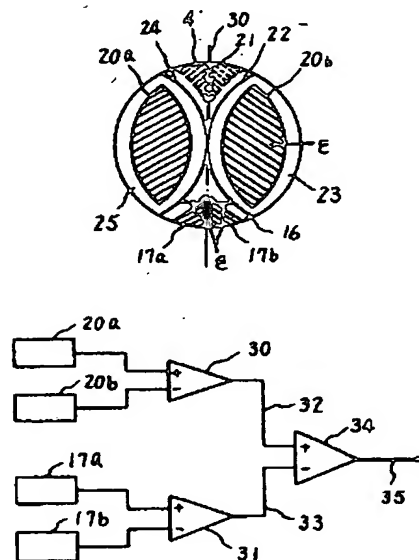
G11B 7/08(21) Application number: **58065429**(22) Date of filing: **15.04.83**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(72) Inventor:
NAKAMURA SHIGERU
TSUNODA YOSHITO
MAEDA TAKESHI
KAKU TOSHIMITSU**(54) OPTICAL TRACK TRACKING DEVICE****(57) Abstract**

PURPOSE: To obtain an accurate track slippage detecting signal in an photodetector for detecting track slippage, by installing an photodetector for detecting the inclination of an information recording medium on said photodetector and correcting the track slippage detecting signal with the output signal of the photodetector.

CONSTITUTION: Photoreceptor sections 20a and 20b of a shape, in which the peripheral part is smaller than a luminous flux for detecting track slippage by the maximum moving quantity ϵ are installed to areas 23 and 25 where the zero order diffracted light overlaps with the +1 order or -1 order diffracted light, and the differential signal is used as a track slippage detecting signal. The difference between the outputs of the photoreceptor sections 20a and 20b of a photodetector for detecting track slippage is detected by a differential circuit 30 and a track slippage signal 32 containing an offset is obtained. The 17a and 17b of the diagram are the photoreceptor sections of optical detectors for detecting the inclination of a disk, etc., and the difference between their outputs is detected by another differential circuit 31 and an offset signal 33 indicating the inclination of a disk is obtained. The

outputs of the differential circuits 30 and 31 are supplied to the 3rd differential circuit 34, where a correct track slippage signal is obtained by subtracting the signal 33 from the signal 32.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—191143

⑮ Int. Cl.³
G 11 B 7/08

識別記号

庁内整理番号
C 7247—5D

⑯ 公開 昭和59年(1984)10月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 光学的トラック追跡装置

⑰ 特 願 昭58—65429

⑱ 出 願 昭58(1983)4月15日

⑲ 発 明 者 中村滋
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑳ 発 明 者 角田義人
国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

㉑ 発 明 者 前田武志

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

㉒ 発 明 者 賀来敏光

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

㉓ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉔ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 光学的トラック追跡装置

特許請求の範囲

1. 光源と、該光源から出た光を情報記録媒体上に設けられたトラックに集束する光学的手段と、上記媒体から回折された光束により上記光の集束位置と上記トラックの位置の変位を検出する検出手段と、該検出手段の出力により上記光の位置とトラックの位置の相対間隔を変位させる変位手段とを有する光ディスク装置において、上記検出手段は、上記回折光束の0次光と1次光とが重なる領域内に上記トラックの方向に対して対称に配置された少なくとも一対の第1の受光部と、上記回折光束の0次光のみの領域内に上記トラックの方向に対して対称に配置された少なくとも一対の第2の受光部とを有する光検出部と、上記第1の受光部の出力の差の信号を上記第2の受光部の出力の差の信号により補正する手段とからなることを特徴とする光学的トラック追跡装置。

2. 上記補正手段が、上記第1の受光部の出力の差を検出する第1の差動回路と、上記第2の受光部の出力の差を検出する第2の差動回路と、上記第1の差動回路と上記第2の差動回路の出力の差を検出する第3の差動回路とからなり、上記第3の差動回路の出力が上記変位手段に印加されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学的トラック追跡装置。

3. 上記第1の受光部は、上記回折光の0次光と1次光とが重なる領域を上記回折光の最大移動量だけ狭くした領域内に配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項に記載の光学的トラック追跡装置。

4. 上記第2の受光部は、上記回折光の0次光のみの領域を上記回折光の最大移動量だけ狭くした領域内に配置されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項に記載の光学的トラック追跡装置。

発明の詳細な説明

[発明の利用分野]

本発明はデジタル・光ディスク、光オーディオ・ディスク、光ビデオ・ディスクなど、情報を光ビームを用いて記録及び／又は再生する光ディスク装置に用いられ、情報記録媒体面上に分布した所定のトラックを光ビームで追跡するための光学的トラック追跡装置に関する。

〔発明の背景〕

光ディスク装置においては、情報記録媒体面上にはほぼ等間隔に複数のトラックが設けられている。このトラックは、例えば、ある程度の幅と深さをもつ凹断面構造の案内溝あるいは仮想軌跡上に配列されたビット列であり、同心円状又はスパイラル状に設けられている。情報を記録又は再生するためには、光ビームがトラックを正確に追跡するように光ビームの照射位置を制御するトラック制御が必要であり、かかるトラック制御の一例として、回折光を用いた方法が知られている（特願昭56-152086号）。この方法は、記録媒体上のトラックに光ビームを照射すると、その反射光あるいは透過光に回折現象が生じるこ

とを利用したもので、照射光の中心とトラックの中心がずれると0次回折光と+1次回折光との干渉領域の光強度及び0次回折光と-1次回折光との干渉領域の光強度の間に差を生じることを用いて、上記干渉領域に配置された光検出器の差動出力をトラックずれ信号とするものである。しかし、この方法においては、記録媒体が傾くと回折光全体が同じ方向に傾き光検出器面上の光強度分布が平行移動するが、特に、光源に半導体レーザを用いる場合光強度分布が中心軸対称であるため、上記照射光の中心とトラックの中心が一致しているにもかかわらず、光検出器が検出する光量に差（トラック検出オフセット）を生じる、という欠点があった。

〔発明の目的〕

本発明は、上記の欠点に鑑みてなされたものであり、情報記録媒体の傾き等起因するトラックズレ検出オフセットによる検出誤差を減少してより安定なトラックズレ信号を得ることのできる光学的トラック追跡装置を提供することを目的とする。

る。

〔発明の概要〕

かかる目的を達成するために、本発明は、トラックズレ検出用の光検出器に、情報記録媒体の傾きを検出するための光検出器を併設し、この光検出器の出力信号によりトラックズレ検出信号を補正することにより、正確なトラックズレ検出信号を得ることを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕

本発明の理解を容易にするために、まず回折現象を利用した光学的トラック追跡装置の概要を説明する。

第1図は、回折型トラックズレ検出方式による光ディスク装置の概略構成図である。半導体レーザ1から出た光をコリメートレンズ2で平行光束にし、ハーフミラー3で反射させ、対物レンズ4に導き、回転するディスク状の情報記録媒体5にスポットを結像させる。情報記録媒体上にはトラック6が設けられており、光ビームが照射されると、その反射光に回折現象が生じる。即ち、反射光は

0次回折光束7と+1次回折光束8と-1次回折光束9に分離され、さらにトラック6の中心とスポットの中心のズレ（トラックズレ）に応じて0次回折光束7の位相に対して+1次回折光束8と-1次回折光束9の位相が逆方向にずれる。媒体5から反射したこれらの回折光束は、レンズ4により再度平行光束となり、ハーフミラー3を通過してトラック方向（図では、紙面に垂直な方向）に対して対称に2分割された光検出器10aと10bに達する。第2図は、トラック6により回折分離される0次回折光束7と+1次回折光束8と-1次回折光束9の形状及び分離される方向を示したものである。第3図は、第1図及び第2図において0次回折光7の回折される方向から対物レンズ4を通して、各回折光束を見た図で、対物レンズの開口径4'で±1次回折光束8と9の一部分が遮へいされる。第3図の図4'の中央AA'（0次回折光束と±1次回折光の中心を通る線分上）における光強度分布断面を第4図(a), (b), (c)に示す。(a)の突線12はトラックズレがないときの光

強度分布断面で、半導体レーザのように、中心が強い発光光束を用いるために中心部が強い光強度分布になる。トラックズレが生じると、0次回折光の位相に対して+1次と-1次の回折光の位相が逆方向にずれるため、(b)の場合、-1次と0次回折光が干渉して強めあい、+1次と0次回折光が弱めあう結果、光強度分布断面は実線13のようになる。又、(c)は(b)とは逆方向のトラックズレが生じた場合で、光強度分布断面は実線14のようになる。(b)と(c)で波線12は(a)における実線12を示している。又、第3図の瞳4'の中央からはずれ、かつAA'に平行なBB'における光強度分布断面を第5図に示す。(a)、(b)、(c)は第4図の(a)、(b)、(c)と同じ状態に対応し、その光強度分布断面を実線12'、13'、14'で示す。第4図、第5図から、瞳4'を通過する光束は光検出器面上で各回折光が干渉して変化する領域としない領域があることがわかる。第6図と第7図は、第4図と第5図で示す光強度分布断面における光強度がトラックズレによつて変化する部分

と10bの出力を差動増幅器11に入力し、その差を検出することによりトラックズレ信号が得られる。このトラックズレ信号に応じて、光ビームをトラック方向に垂直な方向に移動させることにより、光スポットがトラックの中心を追従するよう制御する。光ビームを移動させるトラッキング手段としては、例えば、対物レンズの周りに取り付けたアクチュエータにトラックズレ信号を供給して、対物レンズを移動させる手段、ガルバノミラー等の光ビーム偏向手段、あるいは光ヘッド全体を移動させる手段など公知の手段で構成できる。

ところで、第8図に示すように情報記録媒体8が α 傾くと0次及び±1次回折光束の方向も同じ方向に約 2α 傾くので、第9図に示すように対物レンズ4の瞳4'を通過できる各回折光束7、8、9の領域も第3図と比べて横方向に平行移動する。第10図及び第11図は、第3図のAA'、BB'と同じように第9図のAA'とBB'線上の光強度分布断面を示すもので、第6図と第7図に対応している。ディスク傾きがない場合のトラックズ

レ15と変化しない部分16を示す。よつて第3図において領域15の光強度変化を検出すれば、トラックズレ信号を得ることができる。この領域15は、光検出器面上での検出光束の直径を ϕ とすると、検出光束の光軸を中心とする直径 ϕ の円が、該中心からトラックの方向とは垂直な両方向に

$$\left(\frac{\tan(\phi_1 - \theta)}{2 \tan \theta} + \frac{1}{2} \right) \phi$$

だけ離れた2点を中心とする直径 ϕ の2つの円にそれぞれ重なる領域であつて、上記3つの円が重なる領域を含まない領域である。但し、 θ は $\sin \theta = NA$ を満足する角、NAは対物レンズの開口数、 λ は光束の波長、Pはトラックの間隔である。なお、この領域については、前述の特願昭56-152086号明細書に詳しいので、参照のこと。第1図の2分割光検出器10aと10bは、上述の原理により光束を10aと10bとで等分の領域に分割し、トラックズレによるそれぞれの光強度分布変化を検出するものであり、光検出器10a

レによつて変化する部分を実線15で、変化しない部分を実線16で示す。ディスクの傾きが生じると、それぞれ、破線15'と16'で示すように平行移動する。その結果、光強度分布のピーク部がずれるため、トラック方向に対称な2分割光検出器を用いたトラックズレ検出方式では、直流的なバイアス(トラックオフセット)が生じてしまい、正確なトラックズレ検出が行えない。

以上は、ディスクの傾きについて述べたが、対物レンズを動かしてトラックズレを矯正する機構やミラーを動かしてトラックズレを矯正する機構においても、同じ問題を生じる。

本発明は、これらの問題点を解決するために、ディスクの傾きなどによつて生じるトラックズレ検出光束の平行移動量を検出することにより、トラックズレ検出信号に含まれるトラックオフセットを補正して、正確なトラックズレ信号を得るのである。本発明では、トラックズレ検出光束の平行移動量だけを正確に検出するために、トラックズレによつて変化しない領域16、即ち、0次

回折光のみの領域に、トラック方向に対して対称に配置された少なくとも2個の受光部を有する光検出器を配置し、その差動信号を用いる。さらに光検出器の受光部の形状は、トラックズレ検出光束の平行移動がない場合の領域16から、トラックズレ検出光束の最大平行移動量εの分だけ周辺部分を小さくした形状が望ましい。なお、検出光束の最大平行移動量は、光ディスク装盤の場合、ディスクの最大偏心量に相当する。ディスクの偏心量は、回転するディスク上に光束を照射し、その反射光を光検出器で受光し、その出力を低域フィルタに通すと、ディスク回転中に光ビームがトラックを横切った状態を表わす信号が得られ、この信号からディスクの1回転中に光ビームが横切るトラックの数を検出し、そのトラック数にトラックの間隔Pを乗ずることにより検出できるので、ディスクの最大偏心量を予め求めておくことは容易である。

第12図は本発明に用いられる光検出器の一例を示す図である。本実施例による光検出器は4つ

出光束の平行移動の検出には、0次回折光束のみの領域16内にトラック方向30（一点鎖線で図示）に対して対称に2個の受光部17aと17bとを配置し、その差動信号を用いる。受光部17aと17bは、領域16の周辺からεだけ小さくした形状である。なお、受光部17a、17bの数は2個に限らず、例えば、点線で図示するように、図4'の中心に対して対称にもう一对の受光部を設けてもよい。

第13図は、本発明に用いられる光検出器の他の実施例を示す図であり、トラック間隔Pが1.6μmよりも小さい場合（ $P < \lambda / NA$ ）である。この様な場合には、+1次と-1次の回折光は、接することがなく、対物レンズを通過した回折光の分布は図示のようになる。図において、第12図と同じ符号は同じものを示す。0次回折光のみの領域16は、トラックズレを検出する2つの領域23と25にはさまれた形となる。本実施例においても、トラックズレ検出用の受光部20a、20bは、0次と±1次回折光束が重なる領域

の受光部（斜線をほどこした領域）を有する。波長 $\lambda = 0.83 \mu m$ 、対物レンズの $NA = 0.5$ 、トラックの間隔 $P = 1.6 \mu m$ （ $P = \lambda / NA$ ）の場合、+1次と-1次の回折光は0次回折光の中心で接する。したがって、対物レンズを通過した回折光の分布は第12図のようになる。つまり、実線21で囲まれた円形領域が0次回折光の領域であり、実線22と21で囲まれたラグビーボール状領域23が+1次回折光の領域、実線24と21で囲まれたラグビーボール状領域25が-1次回折光の領域である。したがって、0次回折光と+1次又は-1次回折光の重なる領域15は、上記のラグビーボール状領域23又は25となる。そこで、本実施例では、これら領域23、25内に周辺がトラックズレ検出光束の最大移動量εだけ小さい形状の受光部（斜線で図示）20aと20bを設け、その差動信号をトラックズレ検出信号に用いる。一方、0次回折光束のみの領域16は、円形領域21からラグビーボール状領域23、25を除いた部分となる。したがって、検

23、25内に、その周辺がεだけ小さくした形状であり、検出光束の平行移動量検出のための受光部17a、17bもまた、0次回折光のみの領域内で、その周辺がεだけ小さくした形状である。

なお、上記の実施例（第12図、第13図）では、受光部17a、17bとして、0次回折光のみの領域16を検出光束の最大移動量εだけ小さくした領域をトラック方向に2分割した形状としたが、その形状はこれらに限らず、領域16内に入る形状ならば何でもよく、好ましくは、領域16をεだけ小さくした領域内に入る形状がよい。但し、これらの形状は、トラック方向に対して対称とする。このことは、受光部20a、20bに關しても同じである。

第14図は、第12図又は第13図の本発明による光検出器を用いて、正確なトラックズレ検出信号を得るための電気処理回路の一実施例を示す図である。図において、20aと20bとはトラックズレ検出用の光検出器受光部であり、その出力は差動回路30によつて差が検出され、オフセ

ットを含むトラックズレ信号32を得る。17aと17bは、ディスク傾きなどを検出する光検出器受光部でありその出力は差動回路31によつて差が検出され、ディスク傾きなどによるオフセット信号33を得る。差動回路30と31の出力は差動回路34に供給され、信号32から信号33を引いて、正確なトラックズレ信号35を得る。この信号35によつて、トラックズレを矯正する手段、例えば、第1図のレンズ4を動かす。

〔発明の効果〕

以上説明したごとく本発明によれば、情報記録媒体が傾いても、それによるオフセット誤差を除いた正確なトラックズレ検出信号を得ることができ、情報記録媒体の傾きに関係なく、常に安定なトラッキング制御を行なうことができる。

図面の簡単な説明

第1図は回折光を用いたトラック追跡装置の概略構成図、第2図と第3図は回折光の出力を説明する図、第4図乃至第7図はトラックズレによる検出光束の光強度分布の変化を説明する図、第8

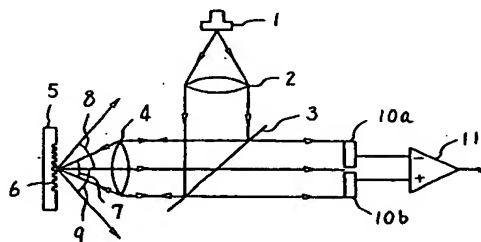
図と第9図は媒体が傾いた場合の回折光の出方を説明する図、第10図と第11図は媒体が傾いた場合の検出光束の光強度分布の変化を説明する図、第12図と第13図は本発明に用いられる光検出器の一実施例を示す図、第14図は本発明によるトラックズレ信号を得るための電気処理回路の一実施例を示す図である。

1…光源、2…コリメートレンズ、3…ハーフミラー、4…対物レンズ、5…記録媒体、6…トラック、7…0次回折光束、8…+1次回折光束、9…-1次回折光束、23、25…0次と±1次回折光の重なり領域、16…0次回折光束のみの領域、17a、17b…オフセット検出用光検出器受光部、20a、20b…トラックズレ検出用光検出器受光部、30、31、34…差動回路。

代理人 弁理士 高橋明夫

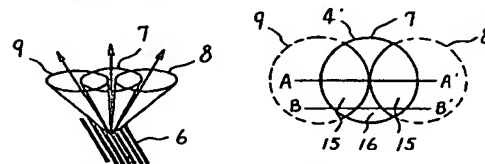


第1図



第3図

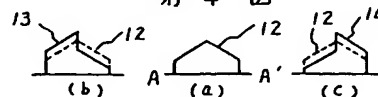
第2図



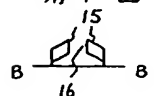
第6図



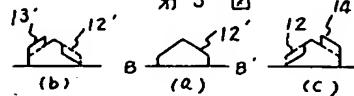
第4図

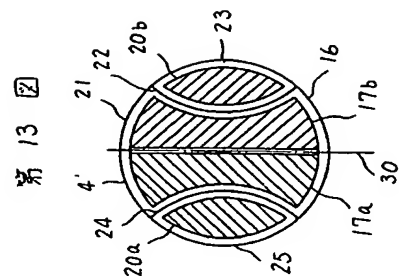
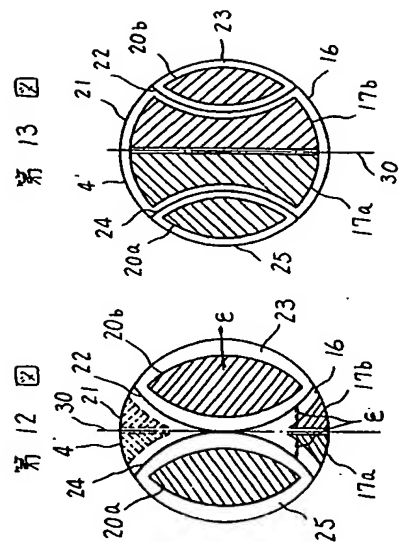
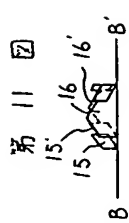
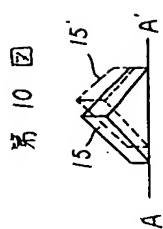
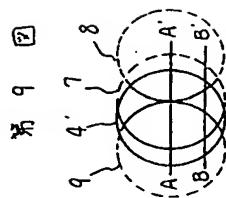
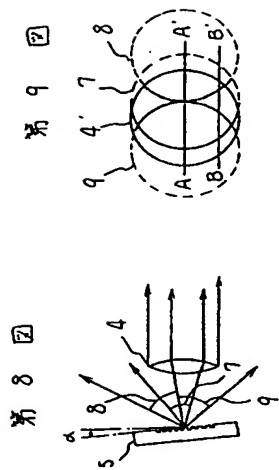


第7図



第5図





第 14 図

